

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2000005586
PUBLICATION DATE : 11-01-00

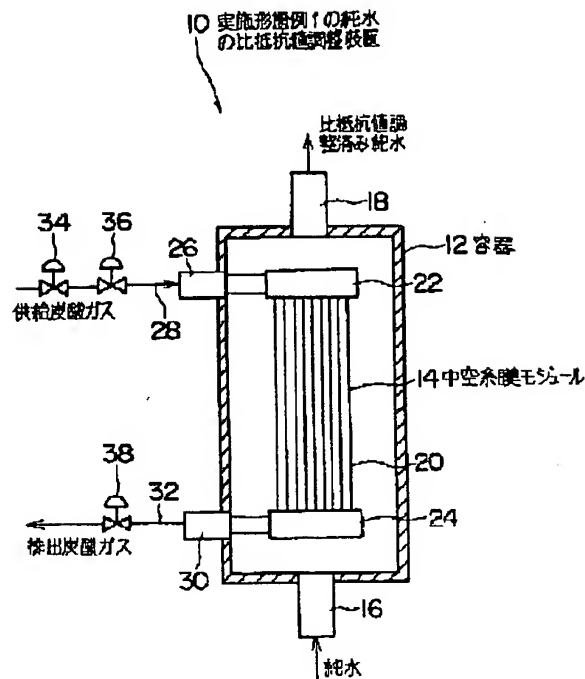
APPLICATION DATE : 24-06-98
APPLICATION NUMBER : 10177006

APPLICANT : SONY CORP;

INVENTOR : KIYOKAWA AKIKAZU;

INT.CL. : B01F 15/04 B01D 63/02 B01F 1/00
H01L 21/304

TITLE : DEVICE FOR ADJUSTING
RESISTIVITY VALUE OF PURE WATER



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a device for adjusting a resistivity value of pure water which is small-sized and is easy to operate and whose control mechanism is simple.

SOLUTION: This device 10 for adjusting a resistivity value of pure water is the one in which gaseous CO₂ is introduced into a hollow fiber membrane module to dissolve the gaseous CO₂ in pure water flowing in a vessel to adjust resistivity of the pure water. The device 10 is provided with a hollow fiber membrane module 14 and a closed vessel 12 which incorporates the hollow fiber membrane module 14 and in which pure water flows outside the hollow fiber membrane module 14. The hollow fiber membrane module 14 has a lot of bundles of hollow fiber membranes 20 consisting of gas permeable membranes. Gaseous CO₂ passing through a hollow part inside the hollow fiber membranes is made to permeate into outside of the hollow fiber membranes. In this device 10, a pressure adjusting valve 34 and a flow adjusting valve 36 for adjusting the pressure and flow of gaseous CO₂ fed to the hollow fiber membrane module 14 respectively are provided on a gaseous CO₂ feed pipe 28.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-5586

(P2000-5586A)

(43) 公開日 平成12年1月11日 (2000. 1. 11)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
B 0 1 F 15/04		B 0 1 F 15/04	A 4 D 0 0 6
B 0 1 D 63/02		B 0 1 D 63/02	4 G 0 3 j
B 0 1 F 1/00		B 0 1 F 1/00	B 4 G 0 3 7
H 0 1 L 21/304	6 4 7	H 0 1 L 21/304	6 4 7 Z

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-177006

(22) 出願日 平成10年6月24日 (1998. 6. 24)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 吉岡 哲也

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 清川 顕千

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

Fターム (参考) 4D006 GA41 HA01 PA10 PB20 PB64

PC01

4G035 AA01 AEO2

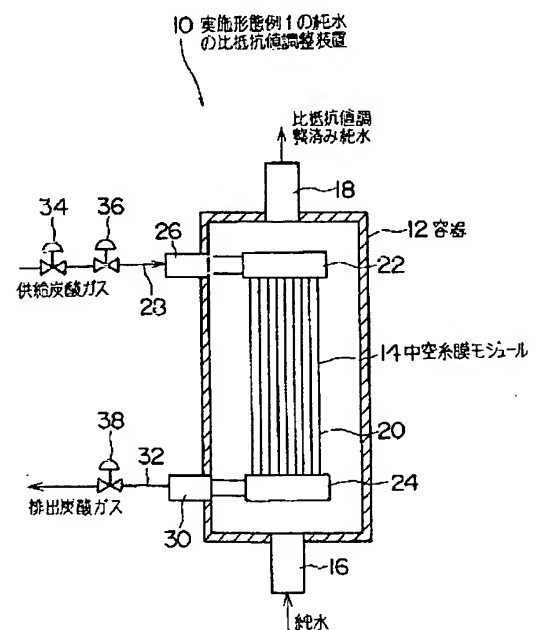
4G037 BA03 BB06 EA01

(54) 【発明の名称】 純水の比抵抗値調整装置

(57) 【要約】

【課題】 小型で、操作が簡単で、かつ制御機構の簡素な純水の比抵抗値調整装置を提供する。

【解決手段】 純水の比抵抗値調整装置10は、中空糸膜モジュールに炭酸ガスを導入して、容器内を流れる純水に炭酸ガスを溶解させ、純水の比抵抗を調整する装置であって、中空糸膜モジュール14と、中空糸膜モジュールを内蔵し、かつ純水が中空糸膜モジュールの外側を流れる密閉容器12とを備えている。中空糸膜モジュールは、ガス透過膜からなる多数本の中空糸膜20の束を有し、中空糸膜の内側中空部を通過する炭酸ガスを中空糸膜の外側に透過させる。本装置では、中空糸膜モジュールに供給する炭酸ガスの圧力及び流量をそれぞれ調節する圧力調整弁34及び流量調整弁36が炭酸ガス供給管28に設けてある。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ガス透過膜からなる多数本の中空糸膜の束を有し、中空糸膜の内側中空部を通過する炭酸ガスを中空糸膜の外側に透過させる中空糸膜モジュールと、中空糸膜モジュールを内蔵し、かつ純水が中空糸膜モジュールの外側を流れる密閉容器とを備え、中空糸膜モジュールに炭酸ガスを導入して、容器内を流れる純水に炭酸ガスを溶解させ、純水の比抵抗を調節する装置であつて、

炭酸ガスの圧力及び流量をそれぞれ調節する圧力調節弁及び流量調節弁が、中空糸膜モジュールに炭酸ガスを供給する炭酸ガス供給管に設けてあることを特徴とする純水の比抵抗調整装置。

【請求項2】 炭酸ガスの流量を調節する第2の流量調節弁が、中空糸膜モジュールを通過した炭酸ガスを外部に流出させる炭酸ガス流出管に設けてあることを特徴とする請求項1に記載の純水の比抵抗調整装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、純水の比抵抗調整装置に関し、更に詳細には、純水の比抵抗の調節が容易で、制御機構の簡単な小型の純水の比抵抗調整装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】半導体装置の製造過程では、多くのプロセス工程の前後で、ウエハを純水で洗浄してウエハ上の薬剤、パーティクル或いは汚染物を除去している。ところで、半導体装置の製造工程においては、高いクリーン度を要求されるために、通常、比抵抗値 $\geq 18\text{M}\Omega\text{cm}$ の純水を使用している。しかし、純水による洗浄工程においては、純水の比抵抗値が高いと、静電気が発生し、その結果として絶縁破壊、ダストを吸着する等の不具合を引き起こす。例えば、洗浄装置のウエハステージ上に保持され、高速回転しているウエハ上にノズルから噴出したジェット水が衝突した際に、静電気がウエハ上に発生し、ウエハ上のパーティクルを静電吸着し、除去し難くする。更には、静電気の発生により、ウエハが静電破壊されることもある。そこで、洗浄工程においては、この静電気の発生の抑制するために、純水の比抵抗調整装置を使って、イオン、例えば炭酸ガスを溶解させて比抵抗値を0.2~2 $\text{M}\Omega\text{cm}$ 程度まで低下させ、静電気が発生し難いように、純水の比抵抗を調節している。

【0003】純水の比抵抗調整装置とは、上述のように、純水に炭酸ガスを溶解させて純水の比抵抗を調節する装置であつて、例えば、ウエハを純水で洗浄する際、静電気の発生によりウエハ洗浄の効率が低下したり、ウエハに対する放電破壊現象が生じたりするのを防止するために、半導体装置を製造する工場に供給する純水の比抵抗を調節するために使用されている。

【0004】従来の純水の比抵抗調整装置では、純水

にイオンを溶解させるに当たり、純水の流路にマグネシウムのメッシュを装着し、メッシュから溶出するマグネシウムイオンを純水に溶解する方法、純水を収容したバブラーに炭酸ガスを送入し、バブリングさせつつ炭酸イオンを純水に溶解させる方法、或いはガス透過膜からなる中空糸膜を用い、中空糸膜の内側から外側の純水に炭酸ガスを透過させ、炭酸ガスを純水に溶解させる方法の3つの方法のいずれかが使用されている。従来の純水の比抵抗調整装置のうち、比抵抗値を調節した純水のクリーン度が高いこと、比抵抗値の調節が容易なこと、構造がコンパクトであること、炭酸ガスの使用量が少ないこと等の利点から中空糸膜を用いる方法が、最も有効で有望である。例えば、中空糸膜を用いた純水の比抵抗調整装置は、日本ガイシ(株)から「メグコン」の商品名で販売されている。

【0005】しかし、従来の中空糸膜を用いた純水の比抵抗調整装置は、設定された比抵抗値を維持するために、純水の比抵抗調整装置から流れ出る調節済みの純水の比抵抗値を測定し、この値を設定値に対してある一定の範囲内に収めるためのフィードバック回路を設けた構成となっている。この結果、純水の供給条件等が変化した場合にも、純水の比抵抗値を所定の値に保持することができるものの、電気的な複雑な制御系を必要とするため、制御システムが高価になり、純水の比抵抗調整装置が大型化してしまうという問題があった。このために、設置のための所要面積が大きくなり、例えば洗浄装置の近傍に設置することが難しくなった。また、制御の操作も複雑になり、運転が面倒で制御に詳しい人手を要するという問題もあった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】そこで、本発明の目的は、小型で、操作が簡単で、しかも制御機構の簡素な純水の比抵抗調整装置を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明に係る純水の比抵抗調整装置は、ガス透過膜からなる多数本の中空糸膜の束を有し、中空糸膜の内側中空部を通過する炭酸ガスを中空糸膜の外側に透過させる中空糸膜モジュールと、中空糸膜モジュールを内蔵し、かつ純水が中空糸膜モジュールの外側を流れる密閉容器とを備え、中空糸膜モジュールに炭酸ガスを導入して、容器内を流れる純水に炭酸ガスを溶解させ、純水の比抵抗を調節する装置であつて、炭酸ガスの圧力及び流量をそれぞれ調節する圧力調節弁及び流量調節弁が、中空糸膜モジュールに炭酸ガスを供給する炭酸ガス供給管に設けてあることを特徴としている。

【0008】本発明で使用する容器の形状は、任意であつて、縦型、横型、或いはU字体のパイプを使つても良い。また、中空糸膜モジュールの中空糸膜の装着態様も自在であつて、容器の長手方向に沿って直線状に延在さ

せても良く、U字状に懸架させて良く、或いは螺旋状に配置しても良い。中空糸膜モジュールに使う中空糸膜は、中空糸膜の外側を流れている純水に、中空糸膜の内側の中空部を流れている炭酸ガスを効率よく溶解させる性能を有し、かつ外側を流れている純水が中空部に入り込まない性質を有していれば、その種類は問わない。

【0009】炭酸ガスにより純水の比抵抗値を調節する際、純水の比抵抗値は、中空糸膜を透過して純水に溶解する炭酸ガス量に依存する。また、中空糸膜を透過する炭酸ガス量は炭酸ガスの圧力及び流量、並びに純水の流量に依存する。従って、中空糸膜を使った純水の比抵抗値の調節には、炭酸ガスの圧力と流量、及び純水の流量の3つのパラメータを使用することが可能であるものの、一般的には、純水の使用量は、洗浄装置のプロセス条件等により規定されている場合が多い。そこで、本発明では、純水の流量制御ではなく、中空糸膜モジュールに供給する炭酸ガスの圧力と流量とを調節することにより、純水に溶解する炭酸ガスの溶解量を調節し、純水の比抵抗値を調節する。本発明では、純水の比抵抗値を調節する際、使用する中空糸膜の性質、供給する純水の圧力、炭酸ガスの溶解効率等を考慮し、純水への炭酸ガスの溶解時に気泡が発生しない圧力範囲内で、先ず、圧力調節弁により炭酸ガスの圧力を最適な値に調節する。次に、比抵抗値が所定の値となるように炭酸ガスの流量を流量調節弁により調節する。

【0010】本発明の好適な実施態様では、炭酸ガスの流量を調節する第2の流量調節弁が、中空糸膜モジュールを通過した炭酸ガスを外部に流出させる炭酸ガス流出管に設けてある。第2の流量調節弁を操作して、流量を調節することにより、中空糸膜を透過して純水に溶解する炭酸ガス量を更に精密に制御することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下に、実施形態例を挙げ、添付図面を参照して、本発明の実施の形態を具体的かつ詳細に説明する。

実施形態例1

本実施形態例は、本発明に係る純水の比抵抗値調整装置の実施形態の一例であって、図1は本実施形態例の純水の比抵抗値調整装置の構成を示す断面図である。本実施形態例の純水の比抵抗値調整装置10は、図1に示すように、所定の容量を有して、純水を滞留させ、かつ通過させる縦長の容器12と、容器12の内部に設けられた中空糸膜モジュール14とを備えている。容器12は、純水を流入させる純水入口ポート16を下部端部に、及び比抵抗値を調整した純水を流出させる純水出口ポート18を上部端部にそれぞれ有する。中空糸膜モジュール14は、容器12の縦方向に沿って長く直線状に延在する多数本の中空糸膜20の束と、中空糸膜20の束の端部を接着剤で固定したモジュール端部22、24とから構成されている。中空糸膜20は、ガス透過膜を細い中

空部を有する糸状に巻いた中空糸状の膜体であって、炭酸ガスが中空糸膜20の内側の中空部を流れつつ中空糸膜（ガス透過膜）を内側から外側に透過して外側を流れる純水に溶解、拡散する。中空糸膜モジュール14に使用する中空糸膜20は、外側を流れている純水に、中空糸膜20の中空部を流れている炭酸ガスを効率よく溶解させる性能を有し、かつ外側を流れている純水が中空部に入り込まない性質を有していれば、その種類は問わない。

【0012】一方のモジュール端部22は、容器12の純水出口側に設けられた炭酸ガス出口ポート26を介して炭酸ガス供給管28に接続され、各中空糸膜20の中空部に炭酸ガスを導入する。他方のモジュール端部24は、容器12の純水入口側に設けられた炭酸ガス出口ポート30を介して炭酸ガス排出管32に接続され、中空糸膜20の中空部を通過した余剰の炭酸ガスを排出する。また、炭酸ガス供給管28には、炭酸ガスの圧力調節弁34と第1の流量調節弁36とが直列に設けられ、炭酸ガス排出管32には、炭酸ガスの第2の流量調節弁38が設けられている。圧力調節弁34は、弁開度を調整することにより圧力調節弁34の下流の炭酸ガスの圧力、即ち中空糸膜モジュール14に導入する炭酸ガスの圧力を調節することができる。第1の流量調節弁36は、弁開度を調整することにより中空糸膜モジュール14に導入する炭酸ガスの流量を調節することができる。また、第2の流量調節弁38は、弁開度を調整することにより中空糸膜モジュール14から流出する炭酸ガスの流量を調節することができる。

【0013】以上の構成によって、純水入口ポート16から入った純水は、容器12を満たし、中空糸膜モジュール14と接触しながら純水出口ポート18に向かって流れて行き、純水出口ポート18から出て行く。一方、炭酸ガスの圧力調節弁34と流量調節弁32によって圧力と流量が調節された炭酸ガスは、炭酸ガス入口ポート26から入りモジュール端部22を経て中空糸膜モジュール14の中空糸膜20の中空部を通過し、一部が中空糸膜を透過して外側の純水に溶解、拡散し、残部が他方の端部24から炭酸ガス出口ポート30を通して出て行く。

【0014】純水の比抵抗値の調節には、炭酸ガスの圧力と流量、及び純水の流量の3つのパラメータを使用することが可能であるものの、一般的には、純水の使用量は、洗浄装置のプロセス条件等により規定されている場合が多いので、本実施形態例では、純水の流量の制御により、比抵抗値の調整は行わない。本実施形態例では、純水の流量制御ではなく、炭酸ガスの圧力と流量を調節することにより、純水の比抵抗値を調整する。比抵抗値を調節する際には、使用する中空糸膜の性質、供給する純水の圧力、炭酸ガスの純水への溶解効率等を考慮し、純水への炭酸ガスの溶解時に気泡が発生しない圧力範囲

内で、先ず、炭酸ガスの圧力を最適な値に調節する。次に、比抵抗値が所定の値となるように炭酸ガスの流量を調節する。尚、炭酸ガス出口ポート30から出てくる炭酸ガスに関しては、状況に応じて最も効率のよい条件となるように、第2の流量調節弁38を全閉～全開の範囲で調整し、その流量を調節する。通常は、第2の流量調節弁38を全閉にしておいて良い。

【0015】実施形態例2

本実施形態例は、本発明に係る純水の比抵抗値調整装置の実施形態の別の例であって、図2は本実施形態例の純水の比抵抗値調整装置の構成を示す断面図である。図2に示すもののうち図1に示すものと同じ機能を果たすものには同じ符号を付してその説明を省略す。本実施形態例の純水の比抵抗値調整装置40は、容器42に設ける中空糸膜モジュール44の中空糸膜の配置形状と、炭酸ガス入口ポート46及び炭酸ガス出口ポート48の取り付け位置が異なることを除いて、実施形態例1の純水の比抵抗値調整装置10の構成と同じ構成を備えている。

【0016】容器42の上部には、炭酸ガスを流入させる炭酸ガス入口ポート46が設けられ、容器42に中心を通る反対側に炭酸ガスを流出させる炭酸ガス出口ポート48が設けてある。中空糸膜モジュール44の一方の端部50は炭酸ガス入口ポート46に連結され、他方の端部52は炭酸ガス出口ポート48に連結され、中空糸膜54は容器内でU字状に懸架されている。

【0017】本実施形態例の純水の比抵抗値調整装置40では、中空糸膜モジュール14の中空糸膜54をU字状に懸架することにより、容器42の高さ寸法を短くすることができる。中空糸膜の配置態様としては、その他に螺旋状等の方法が考えられ、状況に応じて最適な配置を採用する。

【0018】以上の構成により、実施形態例1及び実施形態例2の純水の比抵抗値調整装置では、特別に複雑な制御機構を設けることなく、主に供給する炭酸ガスの圧力と流量を制御することにより、純水の比抵抗値を容易に調節できるコンパクトな装置を経済的に製作することができる。尚、実際の使用においては、通常、純水の使

用量は、数値の先頭の位の数値が、例えば純水の使用量が1000m³/hrであれば、千の位の数値が変動するような状況は起こり得ないことから、純水の使用量がある程度変動しても、炭酸ガスの圧力と流量を一定値に固定した状態で、純水の比抵抗値をある範囲の変動に収めることができる。よって、従来の純水の比抵抗値調整装置のように複雑なフィードバック制御を行わなくても、実用上、問題がない。

【0019】

【発明の効果】本発明の構成によれば、中空糸膜モジュールに供給する炭酸ガスの圧力及び流量をそれぞれ調節する圧力調節弁及び流量調節弁を炭酸ガス供給管に設けて、純水に溶解する炭酸ガス量をその圧力及び流量によって制御することにより、従来の純水の比抵抗値調整装置に必要とされていた電氣的なフィードバック制御システムが不要となり、経済的でコンパクトな純水の比抵抗値調整装置を実現することができる。また、比抵抗値の調節パラメーターとして、供給する炭酸ガスの圧力と流量の2つだけを使用するので、純水の比抵抗値のコントロールが容易となる。

【図面の簡単な説明】

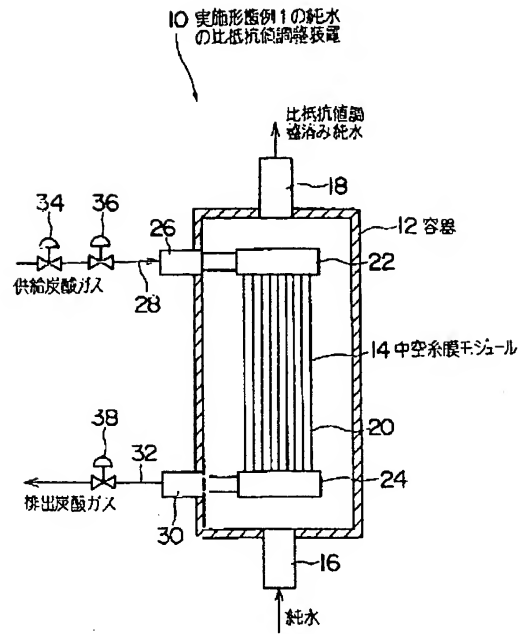
【図1】実施形態例1の純水の比抵抗値調整装置の構成を示す断面図である。

【図2】実施形態例2の純水の比抵抗値調整装置の構成を示す断面図である。

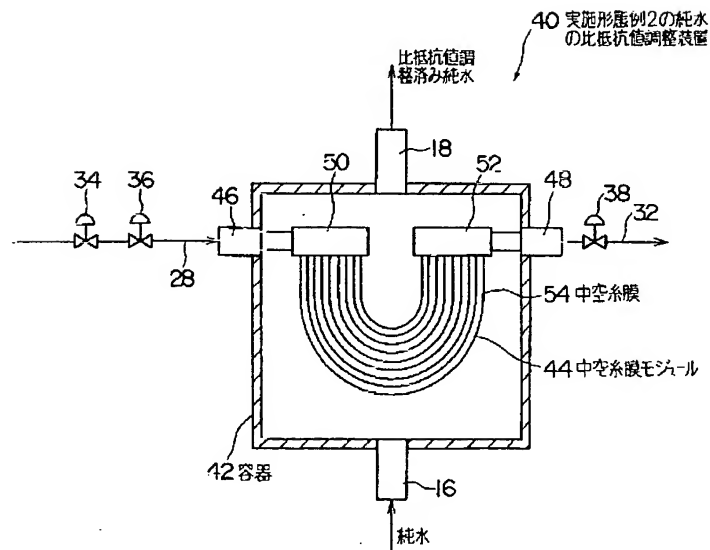
【符号の説明】

10……実施形態例1の純水の比抵抗値調整装置、12……容器、14……中空糸膜モジュール、16……純水入口ポート、18……純水出口ポート、20……中空糸膜、22、24……中空糸膜の端部、26……炭酸ガス出口ポート、28……炭酸ガス供給管、30……炭酸ガス出口ポート、32……炭酸ガス排出管、34……圧力調節弁、36……第1の流量調節弁、38……第2の流量調節弁、40……実施形態例2の純水の比抵抗値調整装置、42……容器、44……中空糸膜モジュール、46……炭酸ガス入口ポート、48……炭酸ガス出口ポート、50、52……端部、54……中空糸膜。

【図1】



【図2】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.